

IMTT-QUÉBEC Port de Québec

Déversement de kérosène au réservoir 6
du terminal de la compagnie IMTT-
Québec au quai 50 du port de Québec

Travaux de récupération

Rapport technique

Préparé par:


Guy Germain, urbaniste, spéc. env.
en collaboration avec Arrakis Consultants inc.

Confidentiel et privilégié

N/Réf.: 0133

14 novembre 2001

**Guy Germain
Consultant inc.**

**Environnement
Urbanisme**

3425 Francheville, Sainte-Foy (Québec), G1W 2N1
Tél: (418) 651-9846 Téléc.: (418) 651-9785

DISTRIBUTION DES COPIES:

- Copie 1: Client (IMTT-Québec)**
- Copie 2: Client (IMTT-Québec)**
- Copie 3: Client (IMTT-Québec)**
- Copie 4: Dossier Guy Germain Consultant inc.**

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
Table des matières	i
Liste des tableaux et des figures	ii
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 HISTORIQUE DES ÉVÉNEMENTS	1
3.0 TRAVAUX EFFECTUÉS	3
3.1 Forage de puits d'observation	3
3.2 Échantillonnage des sols	5
3.3 Aménagement des puits d'observation	5
3.4 Localisation et nivellement	5
3.5 Description du système de récupération	6
4.0 MESURES DE L'ÉPAISSEUR DE LA PHASE LIBRE	6
5.0 RÉCUPÉRATION DE LA PHASE LIBRE	8
6.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	9

ANNEXE

- Annexe 1: Rapports de forage**

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

	<u>Page</u>
TABLEAU 1: Épaisseur apparente de la phase libre observée dans les puits d'observation	7
TABLEAU 2: Niveaux d'hydrocarbure et d'eau mesurés dans les puits d'observation	7
TABLEAU 3: Quantité d'hydrocarbures récupérée	8
FIGURE 1: Localisation des puits d'observation	4

1.0 INTRODUCTION

Le présent rapport fait état des actions qui ont été prises par IMTT-Québec suite à un déversement de kérosène survenu le 5 septembre 2001, au réservoir 6 du terminal d'IMTT, et pour lequel la Direction régionale de la Capitale nationale du ministère de l'Environnement a aussitôt été informée. Le produit s'est échappé du réservoir par une petite fissure dans le plancher située dans la partie nord-est du réservoir, à proximité du mur extérieur du réservoir.

Le rapport fait donc état des travaux effectués à cet égard et des résultats obtenus. Rappelons que les principaux objectifs du présent mandat étaient les suivants, soit :

- caractériser l'étendue verticale et horizontale de la phase libre d'hydrocarbures;
- aménager des puits d'observation;
- mettre en place un système de récupération de la phase libre.

2.0 HISTORIQUE DES ÉVÉNEMENTS

Tel que précisé précédemment, le déversement a été constaté le 5 septembre 2001 et certaines vérifications ont immédiatement été faites, selon la séquence présentée ci-après:

- 5 septembre 2001: constatation d'une tache à l'extérieur du réservoir (surface d'environ 0,25 m² d'isolation extérieure inbibée);
- 5 septembre 2001: le ministère de l'Environnement est informé du déversement, mais aucune quantité n'est alors fournie, les vérifications techniques ayant alors cours;
- 7 septembre 2001: les estimations préliminaires font état de quelque 200 à 250 barils de produit qui se seraient écoulés;
- 8 septembre 2001: vérification de 2 piézomètres localisés à proximité du réservoir # 6 (F96-1 et F-96-8), afin d'identifier une phase flottante éventuelle. Aucune phase flottante n'a été identifiée dans les puits.
- 10 septembre 2001: vérification à l'intérieur du réservoir, au droit de la fissure; un coupon a été enlevé sur le plancher du réservoir et une vérification visuelle et olfactive des sols sous le réservoir a été faite. Le maté-

riel sous le réservoir, essentiellement constitué de sable, était davantage inbibé à une profondeur d'environ 1 mètre, laissant penser que le produit a descendu rapidement et verticalement dans le sol, en suivant le mur de l'enceinte de béton du réservoir (mur d'une hauteur d'environ 1,5 mètres).

D'autres coupons ont été faits à environ 4 mètres de part et d'autre du premier (vers l'est et vers l'ouest), afin de vérifier le panache de dispersion du produit le long du mur de l'enceinte. Les observations ont été les mêmes que celles identifiées au droit de la fissure.

- 17 au 21 septembre 2001:
Installation de 4 puits d'observation (#1 à #4) à l'extérieur du réservoir, afin de délimiter l'étendue du déversement et mesurer la phase libre d'hydrocarbures.

Mise en place d'une pompe péristatique au puits #1, en vue de la récupération du produit en phase libre.
- 24 septembre 2001: Un coupon a été taillé au centre du réservoir, afin de vérifier le panache de dispersion vers le sud. Aucun signe du produit n'a été constaté à la même profondeur que l'excavation au droit de la fissure.
- 24 au 28 septembre 2001:
Installation de 4 nouveaux puits d'observation (#5 à #8) à l'extérieur du réservoir, afin de délimiter l'étendue du déversement et mesurer la phase libre.
- 1 au 5 octobre 2001:
Installation de 3 autres puits (#9 à #11), afin de mieux circonscrire l'étendue du panache et mesurer la phase libre.
- 12 octobre 2001: Mise en place de deux pompes péristatique pouvant pomper 4 puits simultanément.

- Depuis le 12 octobre 2001:
Pompage continu du produit en phase libre et entreposage du produit dans un réservoir de l'entreprise.

3.0 TRAVAUX EFFECTUÉS

Tel que décrit précédemment, onze (11) puits d'observation ont été mis en place à proximité du réservoir 6. Ces puits sont localisés principalement dans les parties nord, nord-est et nord-ouest du réservoir (voir figure 1). Considérant les contraintes du site où devaient être installés les puits (présence de réservoirs et de conduites au sol, impossibilité d'utiliser des foreuses à essence en raison des risques d'incendie ou d'explosion), les travaux ont donc nécessité une méthode plus traditionnelle pour l'excavation des puits d'observation. Ces puits ont donc été réalisés à l'aide d'une tarière manuelle.

Les sections qui suivent décrivent en détail les divers travaux réalisés.

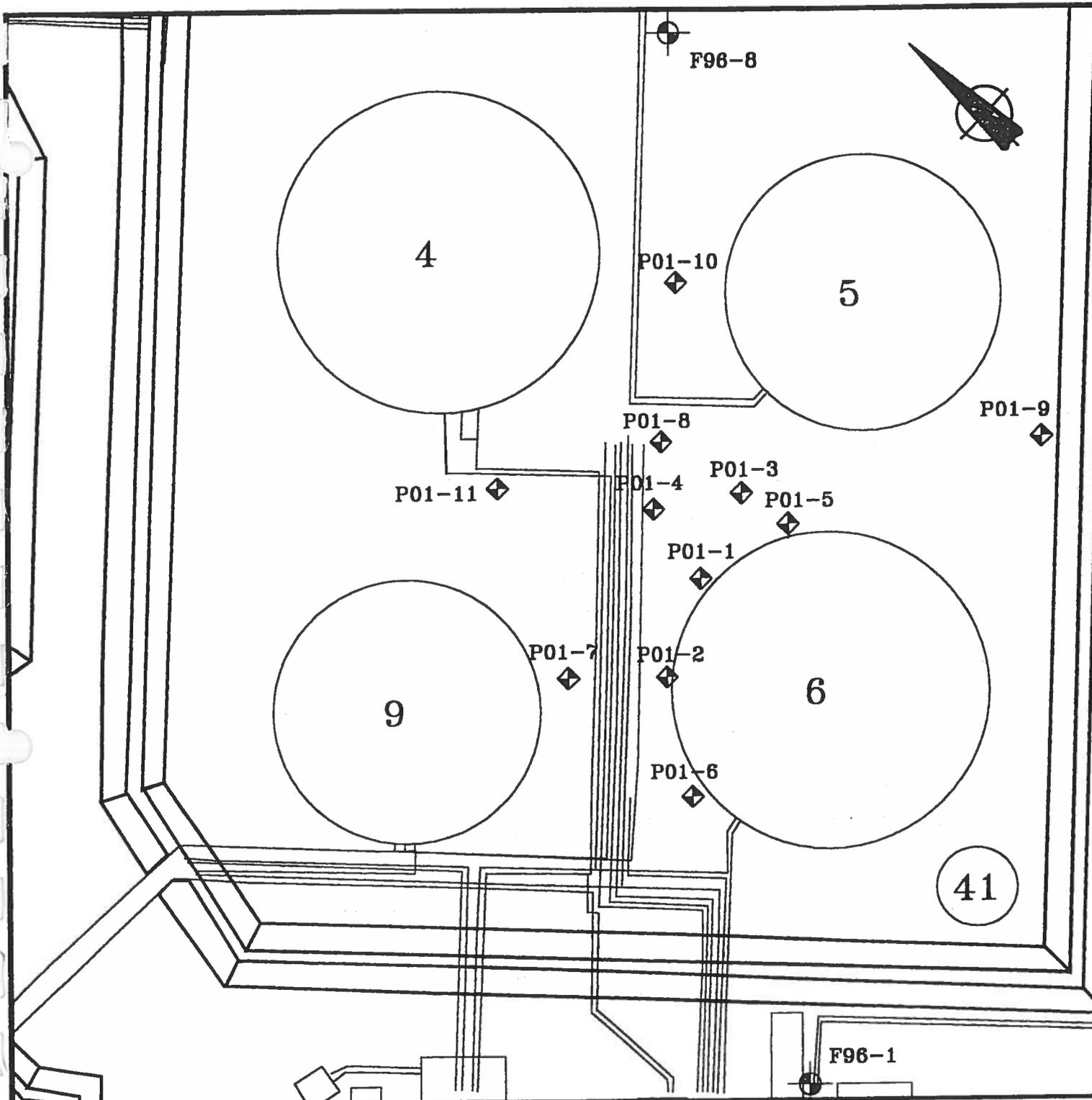
3.1 Forage de puits d'observation

Les 11 puits ont été aménagés entre le 17 septembre et le 4 octobre 2001 et furent construits afin de permettre la détection d'une phase libre et sa récupération, le cas échéant.

Tel que précisé précédemment, ils ont été installés manuellement à une profondeur variant de 3,8 mètres à 4,7 mètres. Ainsi, chacun des puits a été aménagé de la manière suivante :

- dans la zone non saturée, le forage était réalisé à l'aide d'une tarière manuelle;
- dans la zone saturée, un tubage de calibre HW était enfoncé mécaniquement;
- une fois enfoncé à la profondeur désirée, le tubage était par la suite vidé à l'aide de la tarière manuelle;
- enfin, lorsque la profondeur finale était atteinte, le puits était aménagé à l'intérieur du tubage et ce dernier était retiré.

Pour les fins d'identification, par rapport aux puits déjà présents sur le terminal, les nouveaux puits ont donc été identifiés P01-1 à P01-11. L'appellation P01 indique qu'il s'agit de puits forés en 2001, alors que les chiffres qui suivent correspondent à un numéro séquentiel utilisé durant les travaux (figure 1).



Légende

P01-1


Puits d'observation 2001
 (Réservoir 6)

F96-1


Puits 1996

N.B. Élévation arbitraire : 100.00m, sommet P.V.C. de F96-01
 Localisation approximative



IMTT Québec

Localisation des puits d'observation - Réservoir no 6

Drawn by G.R.	Verified by D.P.	Approved by - Date D.P. 1-11-2001	File name loca	Scale 1 : 500	Date Novembre 2001	Project C208-04
------------------	---------------------	--------------------------------------	-------------------	------------------	-----------------------	--------------------

Figure 1

Des rapports de forage ont été élaborés et ceux-ci sont présentés en annexe 1 au présent document.

3.2 Échantillonnage des sols

Durant les forages des divers puits, les sols ont été échantillonnés, au besoin, en prélevant directement les sols dans les déblais de forage et en séparant les échantillons selon la nature du sol rencontré et les indices organoleptiques d'impact par les hydrocarbures. Les échantillons ont été utilisés pour la description visuelle des sols et ont été conservés dans des pots en verre au frais (4°C). Cependant, aucun échantillon n'a été utilisé aux fins d'analyses chimiques.

3.3 Aménagement des puits d'observation

Les 11 puits d'observation construits durant ces travaux ont un diamètre de 50 mm. Ils sont composés de tubage et de crépine en plastique PVC (sch 40) à bouts filetés. Chaque puits est terminé à son extrémité inférieure d'une section crépinée de 1,5 mètre de longueur, à l'exception des puits P01-6 et P01-9 qui ont tous deux une section crépinée de 3,0 mètres. La crépine, dont les ouvertures sont de 0,5 mm, a été positionnée dans chaque puits, de manière à intercepter la surface de la nappe et permettre la détection d'une phase libre.

L'espace annulaire laissé entre le forage et la crépine a été comblé par du sable de silice. La tête des puits est complétée par un tubage de protection en PVC muni d'un couvercle cadénassable. Seul le puits P01-9 est muni d'une tête de puits de type " flush mount ", puisqu'il est situé dans une aire de circulation qui donnait accès au réservoir 6, à l'occasion de sa restauration (plancher intérieur et isolation extérieure).

Les détails relatifs à la construction des divers puits sont présentés en annexe 1 du présent document.

3.4 Localisation et nivellement

Les 11 puits d'observation ont été nivelés aux instruments. L'élévation de référence, fixée à 100 mètres, correspond au sommet du tubage de plastique du puits F96-1, situé au sud-est du réservoir 6, à l'extérieur de l'enceinte de ce groupe de réservoirs (voir figure 1). Le nivellement a été réalisé à l'aide d'un viseur Penthax AL-240 et la localisation horizontale a été faite avec un ruban à

mesurer de 60 mètres de long. Les ouvrages ont donc été localisés horizontalement par rapport aux installations existantes.

3.5 Description du système de récupération

Dans le but de permettre une récupération optimale du produit, un système de récupération a donc été mis en place. Ce système de récupération de la phase libre est composé de deux pompes péristaltiques, reliées à des écremmeurs installés dans les puits d'observation. Chaque pompe est munie de deux têtes, de manière à récupérer les hydrocarbures de deux puits simultanément. La phase libre récupérée est pompée dans des réservoirs de 800 litres, équipés d'un dispositif anti-débordement.

Lors de la mise en service du système de récupération, quatre puits ont été sélectionnés à partir des premières lectures de la phase libre effectuées à chacun des puits. Ainsi, les puits présentant les lectures les plus élevées ont donc été choisis en premier lieu et ont été équipés d'écremmeurs. Il s'agit des puits P01-2, P01-5, P01-8 et P01-11 (voir figure 1).

4.0 MESURES DE L'ÉPAISSEUR DE LA PHASE LIBRE

À la fin des travaux de construction des 11 puits d'observation, des mesures de l'épaisseur de la phase libre ont été faites dans chacun des puits, afin d'établir à ce moment un état de référence de la situation et d'être ainsi en mesure de faire un suivi lors des travaux de pompage du produit. Le tableau 1 contient les données recueillies en des moments distincts, soit à la fin des travaux de construction des puits et quelques jours plus tard. Précisons que ces données seront compilées de manière régulière, tout comme la quantité de produit récupéré, et seront transmises au Ministère.

Il faut noter que les résultats représentent l'épaisseur apparente de la phase libre. Ainsi, le 5 octobre 2001, l'épaisseur de la phase libre variait de 29 à 52 cm aux puits P01-6 et P01-8 respectivement. L'épaisseur maximale (55,5 cm) a par ailleurs été mesurée le 28 septembre 2001 au puits P01-8.

Le tableau 2 présente, quant à lui, les niveaux mesurés à ce moment pour l'eau et les hydrocarbures.

Tableau 1: Épaisseur apparente de la phase libre observée dans les puits d'observation

Puits	Épaisseur apparente d'hydrocarbure (cm)		
	17-09-01	28-09-01	05-10-01
P01-1	53	pompe installée	pompe installée
P01-2		35	36
P01-3		47	45
P01-4		45	42
P01-5		50	34
P01-6		13	29
P01-7		33,5	33,5
P01-8		55	52
P01-9		non installé	-
P01-10		non installé	42,1
P01-11		non installé	46,7

Tableau 2: Niveaux d'hydrocarbure et d'eau mesurés dans les puits d'observation

Puits	Date	Niveau d'hydrocarbure (cm)	Niveau d'eau (cm)
P01-1	17-09-01	295	348
P01-2	05-10-01	311	347
P01-3	05-10-01	309	354
P01-4	05-10-01	303	345
P01-5	05-10-01	315	349
P01-6	05-10-01	301	330
P01-7	05-10-01	299	332.5
P01-8	05-10-01	308	360
P01-9	05-10-01	-	384
P01-10	05-10-01	313.4	355.5
P01-11	05-10-01	288.3	335

Note: Les niveaux d'eau et d'hydrocarbure sont des profondeurs mesurées p/r au niveau du sol.

5.0 RÉCUPÉRATION DE LA PHASE LIBRE

Suite à la construction du puits d'observation P01-1, un système temporaire de récupération de la phase libre, semblable à celui décrit précédemment, a été mis en place, afin de permettre immédiatement la récupération du produit. Durant la construction des autres puits d'observation, le système a fonctionné pendant 22 jours consécutifs pour récupérer un total d'environ 2000 litres d'hydrocarbures au puits P01-1. Le taux moyen de récupération a été de 90 litres/jour avec des valeurs maximale et minimale d'environ 75 et 130 litres/jour.

Cette pompe a été en fonction jusqu'au 15 octobre 2001, moment où furent installées les deux pompes péristaltiques, avec les équipements décrits auparavant. Chaque pompe est équipée pour récupérer les hydrocarbures de deux puits simultanément.

Ainsi, depuis le 15 octobre 2001, les deux systèmes fonctionnent en parallèle et le produit est récupéré dans des réservoirs de 800 litres distincts aux 2 pompes, afin de permettre une évaluation du rendement de pompage par groupe de puits. Dans le cas où le pompage diminuerait, un changement de puits serait effectué.

En date de ce rapport, les mêmes 4 puits sont pompés. Depuis le 15 octobre, la récupération d'hydrocarbures a été la suivante:

Tableau 3: Quantité d'hydrocarbures récupérée

Puits	Date	Quantité récupérée (litres)
Puits 01-1	21-09-01 au 15-10-01	2000
Réservoir 1 (puits P01-2 et P01-5)	15-10-01 au 12-11-01	2325
Réservoir 2 (puits P01-8 et P01-11)	15-10-01 au 12-11-01	1280
Quantité totale récupérée		5605

Tel que montré au tableau 3, la quantité d'hydrocarbures récupérée est de quelque 5600 litres. Compte tenu des résultats obtenus au puits P01-01, le taux de récupération anticipé variera entre 280 et 520 litres par jour pour un système opéré dans quatre puits simultanément. Précisons que ce produit, une fois récupéré, est pompé du réservoir à l'aide d'un camion vacuum et entreposé dans un des réservoirs du terminal.

6.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les travaux qui ont été réalisés suite au déversement d'une quantité de quelque 200-250 barils de kérosène au réservoir du terminal principal de IMTT Québec, ont permis d'évaluer rapidement l'état de la situation et de prendre les mesures adéquates.

Ces travaux ont nécessité la mise en place d'un réseau de 11 puits d'observation, particulièrement dans la partie au nord du réservoir 6, de même que l'installation d'un système de récupération de la phase libre d'hydrocarbures adapté à ce genre de situation.

Tel que précisé auparavant, l'épaisseur significative de la phase libre d'hydrocarbure à presque tous les puits, à l'exception du puits P01-09, justifiait une récupération du produit. D'ailleurs, le volume récupéré jusqu'à présent (plus de 5000 litres) et le taux de récupération moyen journalier anticipé (280 à 520 litres) permettent de croire que un rendement de récupération, par rapport au déversement.

Il est donc recommandé de poursuivre les travaux de pompage de la phase libre aux différents puits et d'effectuer un suivi régulier sur l'épaisseur de la phase libre dans les puits, de même qu'un suivi des volumes récupérés. Ces résultats de suivi devront être soumis au ministère de l'Environnement.

ANNEXE 1
Rapports de forage

RAPPORT DE FORAGE FORAGE NO : P01-01 Page 1 de 1

TYPE D'ÉCHANTILLON CF : Carottier fendu JM : Carottier à parois minces PS : Carottier à piston fixe GS : Tarière Calibre : *	Date du forage : 17-09-01 Date du niveau statique : 17-09-01 NORD : EST :	LÉGENDE 1 Bentonite 2 Sable de silice 3 Ciment 4 Remblai 5 Sol en place	ESSAIS N : Indice de pénétration standard COV : Composé organique volatils (ppm) Ag : Analyse granulométrique KL : Perméabilité (Lefranc)(cm/sec) KB : Perméabilité (Bout tub.)(cm/sec)	ODEURS (Hydrocarbure) N : Pas d'odeurs L : Légère M : Moyenne F : Forte
--	--	---	---	---

Foreuse : Tarière manuelle Tubage utilisé pour le forage Type: Hw Diamètre: 100 mm	Tubage du piézomètre Longueur : m Diamètre : 50mm Type : PVC	Crépine du piézomètre Longueur : 1.2m Diamètre : 50mm Type : PVC	Élev. sol : 99.115 Élev. tubage : 99.815 Élev. eau souterraine : 95.635 Élev. produit : 96.165
---	---	---	---

COUPE GÉOLOGIQUE			CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE	ÉCHANTILLONS			TEST		NOTES	
Prof. (m)	Élev. (m)	DESCRIPTION		TYPE & No	REC (%)	PROF. (m)	N	COV	ODEURS	C10-C50 (mg/kg)
+1										
0	99.115	Pavage très altéré								
		Sable fin à moyen gris, un peu de gravier				GS-1				M
1		Sable fin à moyen gris, un peu de gravier, trace d'écorces.				GS-2				M
2		Sable moyen gris clair.				GS-3				L
						GS-4				N
	96.60					GS-5				F
3						GS-6				F
		Écorces.				GS-7				L
4	95.635	Sable moyen gris foncé.								
		Écorces.								
	97.665	Écorces et silt noir.				GS-8				N
5		Fin du forage (4.45m) Refus sur écorces.								

RAPPORT DE FORAGE

LÉGENDE

- 1 Bentonite
- 2 Sable de silice
- 3 Ciment
- 4 Remblai
- 5 Sol en place

FORAGE NO : P01-02

Page 1 de 1

TYPE D'ÉCHANTILLON

F : Carottier fendu
 M : Carottier à parois minces
 PS : Carottier à piston fixe
 GS : Tarière
 Calibre : *

Date du forage : 20-09-01
 Date du niveau statique : 05-10-01
 NORD :
 EST :

ESSAIS

N : Indice de pénétration standard
 COV : Composé organique volatils (ppm)
 Ag : Analyse granulométrique
 KL : Perméabilité (Lefranc)(cm/sec)
 KB : Perméabilité (Bout tub.)(cm/sec)

ODEURS

(Hydrocarbure)
 N : Pas d'odeurs
 L : Légère
 M : Moyenne
 F : Forte

Foreuse : Tarière manuelle
 Tubage utilisé pour le forage
 Type: Hw Diamètre: 100 mm

Tubage du piézomètre
 Longueur : m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Crépine du piézomètre
 Longueur : 1.4m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Élev. sol : 99.213
 Élev. tubage : 99.643
 Élev. eau souterraine : 96.104
 Élev. produit : 95.748

COUPE GÉOLOGIQUE

CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE

ÉCHANTILLONS

TEST

NOTES

Prof. (m)	Élev. (m)	DESCRIPTION	CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE	ÉCHANTILLONS			TEST			NOTES	
				TYPE & No	REC (%)	PROF. (m)	N	COV	ODEURS	C10-C50 (mg/kg)	
+1											
0	99.213	Pavage									
		Sable fin à moyen gris, un peu de gravier	1	GS-1						M	
1		Sable moyen gris foncé, trace de gravier. Pièce de bois à 1.40m		GS-2						L	
2		Sable moyen gris clair.		GS-3						M	
	96.563		5	GS-4						M	
3		Sable moyen gris foncé.	2	GS-5						F	Produit en phase libre à 2.95 mètres lors du forage
				GS-6						F	
4	95.163 94.993	Fin du forage (4.22m) Refus, probablement sur écorces.									
5											

Niveau du produit
 Niveau d'eau

IMTT Québec

Aménagement de puits d'observation - Réservoir # 6

Date: Septembre 2001

Projet: C208-04

Fichier: LOGFORAGE



ARRAKIS
CONSULTANTS INC.

TYPE D'ÉCHANTILLON	Date du forage : 20-09-01	LÉGENDE 1 Bentonite 2 Sable de silice 3 Ciment 4 Remblai 5 Sol en place	ESSAIS	ODEURS (Hydrocarbure)
MF : Carottier fendu	Date du niveau statique : 05-10-01		N : Indice de pénétration standard	N : Pas d'odeurs
MM : Carottier à parois minces	NORD :		COV : Composé organique volatils (ppm)	L : Légère
PS : Carottier à piston fixe	EST :		Ag : Analyse granulométrique	M : Moyenne
GS : Tarière		KL : Perméabilité (Lefranc)(cm/sec)	F : Forte	
Calibre : *		KB : Perméabilité (Bout tub.)(cm/sec)		

Foreuse : Tarière manuelle Tubage utilisé pour le forage Type: Hw Diamètre: 100 mm	Tubage du piézomètre Longueur : m Diamètre : 50mm Type : PVC	Crépine du piézomètre Longueur : 1.43m Diamètre : 50mm Type : PVC	Élev. sol : 99.189 Élev. tubage : 99.929 Élev. eau souterraine : 95.107 Élev. produit : 95.467
---	---	--	---

COUPE GÉOLOGIQUE			CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE	ÉCHANTILLONS			TEST		NOTES	
Prof. (m)	Élev. (m)	DESCRIPTION		TYPE & No	REC (%)	PROF. (m)	N	COV	ODEURS	C10-C50 (mg/kg)
+1										
0	99.189	Pavage Gravier concassé.	1							
		Sable moyen gris foncé, un peu de gravier.			GS-1				M	
1		Sable fin silteux gris foncé, trace d'écorces			GS-2				L	
		Sable moyen gris clair.			GS-3				L	
2		Sable gris moyen à grossier, trace de gravier			GS-4				L	
	96.879	Sable moyen gris clair.	5		GS-5				L	
3					GS-6				F	Produit en phase libre à 3.15 mètres lors du forage
			2		GS-7				L	
4	95.469 95.389	Écorces.								
		Fin du forage (3.80m) Refus sur écorces.								
5										

Niveau du prod
 Niveau d'eau

RAPPORT DE FORAGE

LÉGENDE

- 1 Bentonite
- 2 Sable de silice
- 3 Ciment
- 4 Remblai
- 5 Sol en place

FORAGE NO : P01-04

Page 1 de 1

TYPE D'ÉCHANTILLON

F : Carottier fendu
 CM : Carottier à parois minces
 PS : Carottier à piston fixe
 GS : Tarière
 Calibre : *

Date du forage : 24-09-01
 Date du niveau statique : 05-10-01
 NORD : *
 EST : *

ESSAIS

N : Indice de pénétration standard
 COV : Composé organique volatils (ppm)
 Ag : Analyse granulométrique
 KL : Perméabilité (Lefranc)(cm/sec)
 KB : Perméabilité (Bout tub.)(cm/sec)

ODEURS

(Hydrocarbure)
 N : Pas d'odeurs
 L : Légère
 M : Moyenne
 F : Forte

Foreuse : Tarière manuelle
 Tubage utilisé pour le forage
 Type: Hw Diamètre: 100 mm

Tubage du piézomètre
 Longueur : m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Crépine du piézomètre
 Longueur : 1.41m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Élév. sol : 99.118
 Élév. tubage : 99.758
 Élév. eau souterraine : 95.673
 Élév. produit : 96.093

COUPE GÉOLOGIQUE

CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE

ÉCHANTILLONS

TEST

NOTES

Prof. (m)	Élév. (m)	DESCRIPTION	CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE	TYPE & No	REC (%)	PROF. (m)	TEST		NOTES	
							N	COV	ODEURS	C10-C50 (mg/kg)
+1										
0	99.118	Pavage très altéré Sable moyen gris, trace de silt et de gravier.	1	GS-1		0.10			M	
		Sable fin silteux gris foncé et écorces.		GS-2		0.70			N	
1		Sable moyen gris, trace de gravier. Lit d'écorces (1.50 - 1.55m)		GS-3		1.05			M	
2		Sable moyen gris clair.	1.75			1.85				
	96.828		5	GS-4		2.29			F	
3				GS-5		3.03			F	
			2			3.45				
				GS-6		3.72			L	
	95.398 95.328	Écorces.				3.70				
4		Fin du forage (3.80m) Refus sur écorces.				3.80				
5										

 Niveau du proc
 Niveau d'eau

IMTT Québec

Aménagement de puits d'observation - Réservoir # 6



ARRAKIS
CONSULTANTS INC.

Date: Septembre 2001

Projet: C208-04

Fichier: LOGFORAGE

RAPPORT DE FORAGE

LÉGENDE

- 1 Bentonite
- 2 Sable de silice
- 3 Ciment
- 4 Remblai
- 5 Sol en place

FORAGE NO : P01-06

Page 1 de 1

TYPE D'ÉCHANTILLON

F : Carottier fendu
 CM : Carottier à parois minces
 PS : Carottier à piston fixe
 GS : Tarière
 Calibre : *

Date du forage : 27-09-01
 Date du niveau statique : 05-10-01
 NORD :
 EST :

ESSAIS

N : Indice de pénétration standard
 COV : Composé organique volatils (ppm)
 Ag : Analyse granulométrique
 KL : Perméabilité (Lefranc)(cm/sec)
 KB : Perméabilité (Bout tub.)(cm/sec)

ODEURS

(Hydrocarbure)
 N : Pas d'odeurs
 L : Légère
 M : Moyenne
 F : Forte

Foreuse : Tarière manuelle
 Tubage utilisé pour le forage
 Type: Hw Diamètre: 100 mm

Tubage du piézomètre
 Longueur : m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Crépine du piézomètre
 Longueur : 2.87m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Élev. sol : 99.103
 Élev. tubage : 99.663
 Élev. eau souterraine : 95.832
 Élev. produit : 96.121

COUPE GÉOLOGIQUE

CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE

ÉCHANTILLONS

TEST

NOTES

Prof. (m)	Élev. (m)	DESCRIPTION	CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE		TYPE & No	REC (%)	PROF. (m)	N	COV	ODEURS	C10-C50 (mg/kg)
+1											
0	99.103	Pavage très altéré Gravier concassé. Sable fin à moyen gris, trace de silt et de bois.	1	1	GS-1		0.08			F	Forte odeur de styrène tout au long du forage
1	97.893	Sable moyen gris.			GS-2		0.80			F	
2		Sable fin à moyen gris.	5		GS-3		1.20			F	
3					GS-4		1.85			F	
4	95.203				GS-5		3.30			F	
5	94.803	Fin du forage (4.30m) Refus sur écorces.					4.30				

 Niveau du produit
 Niveau d'eau

IMTT Québec

Aménagement de puits d'observation - Réservoir # 6

Date: Septembre 2001

Projet: C208-04

Fichier: LOGFORAGE



ARRAKIS
 CONSULTANTS INC.

RAPPORT DE FORAGE

LÉGENDE

- 1 Bentonite
- 2 Sable de silice
- 3 Ciment
- 4 Remblai
- 5 Sol en place

FORAGE NO : P01-07

Page 1 de 1

TYPE D'ÉCHANTILLON

CF : Carottier fendu
 CM : Carottier à parois minces
 PS : Carottier à piston fixe
 GS : Tarière
 Calibre : *

Date du forage : 27-09-01
 Date du niveau statique : 05-10-01
 NORD :
 EST :

ESSAIS

N : Indice de pénétration standard
 COV : Composé organique volatils (ppm)
 Ag : Analyse granulométrique
 KL : Perméabilité (Lefranc)(cm/sec)
 KB : Perméabilité (Bout tub.)(cm/sec)

ODEURS

(Hydrocarbure)
 N : Pas d'odeurs
 L : Légère
 M : Moyenne
 F : Forte

Foreuse : Tarière manuelle
 Tubage utilisé pour le forage
 Type: Hw Diamètre: 100 mm

Tubage du piézomètre
 Longueur : m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Crépine du piézomètre
 Longueur : 1.41m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Élev. sol : 99.068
 Élev. tubage : 99.678
 Élev. eau souterraine : 95.743
 Élev. produit : 96.083

COUPE GÉOLOGIQUE

CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE

ÉCHANTILLONS

TEST

NOTES

Prof. (m)	Élev. (m)	DESCRIPTION	CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE	TYPE & No	REC (%)	PROF. (m)	TEST		NOTES	
							N	COV	ODEURS	C10-C50 (mg/kg)
+1										
0	99.068	Pavage très altéré Sable moyen gris, trace de gravier.	1	GS-1		+0.61			N	
		Silt et écorces.		GS-2		0.08			N	
1		Sable moyen gris clair trace de gravier.		GS-3		0.40			N	
2	96.678		5	GS-4		0.87			L	
		Sable fin à moyen gris trace de silt.		GS-5		2.10			F	
3				GS-6		2.39			F	
4	95.148	Écorces et silt.				2.99			F	
	95.018	Fin du forage (4.10m)				3.325			N	Pas odeur 3.90 - 4.10
5						3.55				
						3.92				
						4.05				

 Niveau du produit
 Niveau d'eau

IMTT Québec

Aménagement de puits d'observation - Réservoir # 6

Date: Septembre 2001

Projet: C208-04

Fichier: LOGFORAGE



ARRAKIS
CONSULTANTS INC.

TYPE D'ÉCHANTILLON
 CF : Carottier fendu
 CM : Carottier à parois minces
 PS : Carottier à piston fixe
 GS : Tarière
 Calibre : *

Date du forage : 28-09-01
 Date du niveau statique : 05-10-01
 NORD :
 EST :

- LÉGENDE**
- 1 Bentonite
 - 2 Sable de silice
 - 3 Ciment
 - 4 Remblai
 - 5 Sol en place

ESSAIS
 N : Indice de pénétration standard
 COV : Composé organique volatils (ppm)
 Ag : Analyse granulométrique
 KL : Perméabilité (Lefranc)(cm/sec)
 KB : Perméabilité (Bout tub.) (cm/sec)

ODEURS
 (Hydrocarbure)
 N : Pas d'odeurs
 L : Légère
 M : Moyenne
 F : Forte

Foreuse : Tarière manuelle
 Tubage utilisé pour le forage
 Type: Hw Diamètre: 100 mm

Tubage du piézomètre
 Longueur : m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Crépine du piézomètre
 Longueur : 1.42m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Élev. sol : 99.177
 Élev. tubage : 99.977
 Élev. eau souterraine : 95.575
 Élev. produit : 96.100

COUPE GÉOLOGIQUE			CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE	ÉCHANTILLONS			TEST		NOTES	
Prof. (m)	Élev. (m)	DESCRIPTION		TYPE & No	REC (%)	PROF. (m)	N	COV	ODEURS	C10-C50 (mg/kg)
+1										
0	99.177	Pavage très altéré Gravier concassé. Sable moyen gris clair.	1 1							
1		Silt, trace écorces. Sable moyen gris clair.								
2	96.867		5							
3		Sable fin à moyen gris trace de silt.	2 2							
4	95.447 95.317	Fin du forage (3.86m) Refus sur écorces.								
5										

Niveau du prod
 Niveau d'eau



RAPPORT DE FORAGE

LÉGENDE

- 1 Bentonite
- 2 Sable de silice
- 3 Ciment
- 4 Remblai
- 5 Sol en place

FORAGE NO : P01-10

Page 1 de 1

TYPE D'ÉCHANTILLON

F : Carottier fendu
 CM : Carottier à parois minces
 PS : Carottier à piston fixe
 GS : Tarière
 Calibre : *

Date du forage : 4-10-01

Date du niveau statique : 5-10-01

NORD :
 EST :

ESSAIS

N : Indice de pénétration standard
 COV : Composé organique volatils (ppm)
 Ag : Analyse granulométrique
 KL : Perméabilité (Lefranc)(cm/sec)
 KB : Perméabilité (Bout tub.)(cm/sec)

ODEURS

(Hydrocarbure)
 N : Pas d'odeurs
 L : Légère
 M : Moyenne
 F : Forte

Foreuse : Tarière manuelle
 Tubage utilisé pour le forage
 Type: Hw Diamètre: 100 mm

Tubage du piézomètre
 Longueur : m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Crépine du piézomètre
 Longueur : 1.42m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Élev. sol : *
 Élev. tubage : *
 Élev. eau souterraine : *
 Élev. produit : *

COUPE GÉOLOGIQUE

CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE

ÉCHANTILLONS

TEST

NOTES

Prof. (m)	Élev. (m)	DESCRIPTION	CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE	TYPE & No	REC (%)	PROF. (m)	TEST		NOTES	
							N	COV	ODEURS	C10-C50 (mg/kg)
+1	*									
0		Pavage. Gravier concassé.				+0.61				
		Sable fin à moyen gris un peu de gravier.		GS-1		0.15			L	
1		Sable, silt, écorces.		GS-2		0.83 0.95			M	
		Sable moyen et gravier. Sable fin à grossier, trace de gravier.		GS-3		1.40			F	
2			5	GS-4		2.00			F	
		Sable fin à moyen gris clair, trace d'écorces et de gravier.		GS-5		2.40			F	
3				GS-6		3.00			M	
						3.134				
						3.555				
4		Fin du forage (3.84m) Refus sur écorces.				3.72 3.84				
5										

 Niveau du produit
 Niveau d'eau

IMTT Québec

Aménagement de puits d'observation - Réservoir # 6

Date: Octobre 2001

Projet: C208-04

Fichier: LOGFORAGE



ARRAKIS
 CONSULTANTS INC.

RAPPORT DE FORAGE

LÉGENDE

- 1 Bentonite
- 2 Sable de silice
- 3 Ciment
- 4 Remblai
- 5 Sol en place

FORAGE NO : P01-II

Page 1 de 1

TYPE D'ÉCHANTILLON

F : Carottier fendu
 CM : Carottier à parois minces
 PS : Carottier à piston fixe
 GS : Tarière
 Calibre : *

Date du forage : 4-10-01

Date du niveau statique : 5-10-01

NORD :
 EST :

ESSAIS

N : Indice de pénétration standard
 COV : Composé organique volatils (ppm)
 Ag : Analyse granulométrique
 KL : Perméabilité (Lefranc)(cm/sec)
 KB : Perméabilité (Bout tub.)(cm/sec)

ODEURS

(Hydrocarbure)
 N : Pas d'odeurs
 L : Légère
 M : Moyenne
 F : Forte

Foreuse : Tarière manuelle
 Tubage utilisé pour le forage
 Type: Hw Diamètre: 100 mm

Tubage du piézomètre
 Longueur : m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Crépine du piézomètre
 Longueur : 1.42m
 Diamètre : 50mm
 Type : PVC

Élev. sol : *
 Élev. tubage : *
 Élev. eau souterraine : *
 Élev. produit : *

COUPE GÉOLOGIQUE

CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE

ÉCHANTILLONS

TEST

NOTES

Prof. (m)	Élev. (m)	DESCRIPTION	CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE	TYPE & No	REC (%)	PROF. (m)	TEST		NOTES		
							N	COV	ODEURS	C10-C50 (mg/kg)	
+1	.										
0		Pavage. Sable fin à moyen gris trace de gravier.				+0.80					
				GS-1			-0.05			N	
1		Sable fin à grossier gris, trace de gravier et d'écorces.		GS-2			-0.77			N	
2		Sable fin à moyen gris clair.		GS-3			-1.65			L	
3				GS-4			-2.75				
4		Fin du forage (3.90m) Refus sur écorces.	GS-5			-3.25					
						-3.78					
						-3.90					

Niveau du prod.
 Niveau d'eau

IMTT Québec

Aménagement de puits d'observation - Réservoir # 6



ARRAKIS
 CONSULTANTS INC.

Date: Octobre 2001

Projet: C208-04

Fichier: LOGFORAGE

RAPPORT DE FORAGE **FORAGE NO : P01-05** **Page 1 de 1**

TYPE D'ÉCHANTILLON CF : Carottier fendu CM : Carottier à parois minces PS : Carottier à piston fixe GS : Tarière Calibre : *	Date du forage : 24-09-01 Date du niveau statique : 05-10-01 NORD : EST :	LÉGENDE 1 Bentonite 2 Sable de silice 3 Ciment 4 Remblai 5 Sol en place	ESSAIS N : Indice de pénétration standard COV : Composé organique volatils (ppm) Ag : Analyse granulométrique KL : Perméabilité (Lefranc)(cm/sec) KB : Perméabilité (Bout tub.)(cm/sec)
--	--	---	---

ODEURS (Hydrocarbure) N : Pas d'odeurs L : Légère M : Moyenne F : Forte

Foreuse : Tarière manuelle Tubage utilisé pour le forage Type: Hw Diamètre: 100 mm	Tubage du piézomètre Longueur : m Diamètre : 50mm Type : PVC	Crépine du piézomètre Longueur : 1.41m Diamètre : 50mm Type : PVC
---	---	--

Élev. sol : 99.153 Élev. tubage : 99.853 Élev. eau souterraine : 95.663 Élev. produit : 96.008

COUPE GÉOLOGIQUE **CONSTRUCTION DU PIÉZOMÈTRE** **ÉCHANTILLONS** **TEST** **NOTES**

Prof. (m)	Élév. (m)	DESCRIPTION	TYPE & No	REC (%)	PROF. (m)	N	COV	ODEURS	C10-C50 (mg/kg)
+1									
0	99.153	Pavage très altéré Sable moyen gris foncé, trace de silt et de gravier.	1		0.10			M	
1		Sable moyen gris.			0.70			M	
2		Sable moyen gris clair.			1.50			M	
3	96.743				2.10			M	
					2.41			M	
					2.85			F	
					3.15			F	
		Couche brun foncé (3.35 - 3.40m)			3.49			F	
4	95.313 95.193	Écorces.			3.84			F	
		Fin du forage (3.97m) Refus sur écorces.			3.97			F	
5									

Produit en phase libre à 3.15 mètres lors du forage

Niveau du prod
 Niveau d'eau